

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
1 avril 2004 (01.04.2004)

PCT

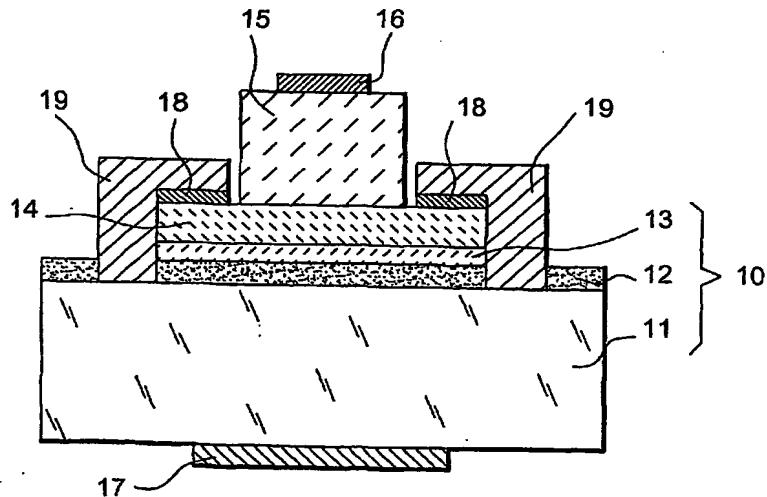
(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/027878 A3

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : **H01L 29/872, 29/868, 27/08**
- (21) Numéro de la demande internationale : **PCT/FR2003/050045**
- (22) Date de dépôt international : 1 septembre 2003 (01.09.2003)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité : 02/10883 3 septembre 2002 (03.09.2002) FR
- (71) Déposants (*pour tous les États désignés sauf US*) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE [FR/FR]; 31-33, rue de la Fédération, F-75752 Paris 15ème (FR). S.O.I.TEC SILICON ON INSULATOR TECHNOLOGIES [FR/FR]; Parc Technologique des Fontaines, Chemin des Franques, F-38190 Bernin (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : TEMPLIER, François [FR/FR]; 10, allée des Terrasses de Crié, F-38500 Voiron (FR). DI CIOCCIO, Léa [FR/FR]; 418, chemin de Labis, F-38330 Saint Ismier (FR). BILLYON, Thierry [FR/FR]; 292, rue du Parc de la Sure, F-38500 Coublevie (FR). LETERTRE, Fabrice [FR/FR]; 33, quai Jongkind, F-38000 Grenoble (FR).
- (74) Mandataire : LEHU, Jean; c/o Brevatome, 3, rue du Docteur Lancereaux, F-75008 Paris (FR).
- (81) États désignés (*national*) : JP, US.
- (84) États désignés (*régional*) : brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- Publiée : — avec rapport de recherche internationale

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: QUASI-VERTICAL POWER SEMICONDUCTOR DEVICE ON A COMPOSITE SUBSTRATE

(54) Titre : DISPOSITIF SEMICONDUCTEUR DE PUISSANCE QUASI-VERTICAL SUR SUBSTRAT COMPOSÉ



(57) Abstract: The invention relates to a power semiconductor device made of an epitaxed semiconductor material on a stacked structure (10), comprising a semiconductor material layer (13) which is applied to a first surface of a support substrate (11) and is integral with the support substrate (11) by means of an insulating layer (12), said support substrate comprising electric conduction means between the first surface and the second surface, the applied semiconductor material layer (13) acting as an epitaxy support layer for the epitaxed semiconductor material (14, 15). Means for electric connection (16, 17) of said device are provided on the epitaxed semiconductor material and on the second surface of the support substrate, whereby an electric connection via the electrically insulating layer and electric conduction means electrically links the epitaxed semiconductor material (14, 15) to electric connection means (17) provided on the second surface of the support substrate (11).

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/027878 A3



— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont requises

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

6 mai 2004

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif semiconducteur de puissance réalisé dans du matériau semiconducteur épitaxié sur une structure empilée (10) comprenant une couche de matériau semiconducteur (13) reportée sur une première face d'un substrat support (11) et solidaire du substrat support par l'intermédiaire d'une couche isolante (12), le substrat support comprenant des moyens de conduction électrique entre la première face et une deuxième face, la couche de matériau semiconducteur reportée (13) servant de support d'épitaxie pour le matériau semiconducteur épitaxié (14, 15). Des moyens de connexion électrique (16, 17) du dispositif sont prévus, d'une part sur le matériau semiconducteur épitaxié, et d'autre part, sur la deuxième face du substrat support, une liaison électrique au travers de la couche électriquement isolante et les moyens de conduction électrique du substrat support reliant électriquement le matériau semiconducteur épitaxié (14, 15) aux moyens de connexion électrique (17) prévus sur la deuxième face du substrat support (11).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

P R 03/50045

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L29/872 H01L29/868 H01L27/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 01 999 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 24 December 1998 (1998-12-24) figures 4,25	1-10,12
Y	---	11
X	WO 00 49661 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 24 August 2000 (2000-08-24) figure 9	1-3, 6-10,12
Y	US 5 635 412 A (BALIGA BANTVAL J ET AL) 3 June 1997 (1997-06-03) figure 2D	11
A	US 2001/034116 A1 (LEE SUK HUN ET AL) 25 October 2001 (2001-10-25) figures 8,9	1-12
	---	-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

23 March 2004

01/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Juh1, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/R 03/50045

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 27629 A (CREE RESEARCH INC ;LIPKIN LORI A (US); PALMOUR JOHN W (US); SINGH) 31 July 1997 (1997-07-31) figure 1 ----	1-12
A	US 6 121 661 A (HSU LOUIS LU-CHEN ET AL) 19 September 2000 (2000-09-19) figure 4A ----	4
A	FR 2 681 472 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 19 March 1993 (1993-03-19) cited in the application figures 2-4 ----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/50045

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 19801999	A	24-12-1998	JP DE US US	11008399 A 19801999 A1 2003057482 A1 6501146 B1	12-01-1999 24-12-1998 27-03-2003 31-12-2002
WO 0049661	A	24-08-2000	WO EP JP US	0049661 A1 1074050 A1 2002537657 A 6515332 B1	24-08-2000 07-02-2001 05-11-2002 04-02-2003
US 5635412	A	03-06-1997	US AT AU DE DE EP JP WO	5449925 A 170668 T 2431395 A 69504495 D1 69504495 T2 0758489 A1 10501097 T 9531009 A1	12-09-1995 15-09-1998 29-11-1995 08-10-1998 15-04-1999 19-02-1997 27-01-1998 16-11-1995
US 2001034116	A1	25-10-2001	KR	2001092551 A	26-10-2001
WO 9727629	A	31-07-1997	AU WO	1531797 A 9727629 A1	20-08-1997 31-07-1997
US 6121661	A	19-09-2000	US	6352882 B1	05-03-2002
FR 2681472	A	19-03-1993	FR DE DE EP JP JP US	2681472 A1 69231328 D1 69231328 T2 0533551 A1 3048201 B2 5211128 A 5374564 A	19-03-1993 14-09-2000 22-02-2001 24-03-1993 05-06-2000 20-08-1993 20-12-1994

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 03/50045

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H01L29/872 H01L29/868 H01L27/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H01L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 198 01 999 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 24 décembre 1998 (1998-12-24)	1-10,12
Y	figures 4,25 ---	11
X	WO 00 49661 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 24 août 2000 (2000-08-24) figure 9 ---	1-3, 6-10,12
Y	US 5 635 412 A (BALIGA BANTVAL J ET AL) 3 juin 1997 (1997-06-03) figure 2D ---	11
A	US 2001/034116 A1 (LEE SUK HUN ET AL) 25 octobre 2001 (2001-10-25) figures 8,9 ---	1-12
		-/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

23 mars 2004

01/04/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Juh1, A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/R 03/50045

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 97 27629 A (CREE RESEARCH INC ;LIPKIN LORI A (US); PALMOUR JOHN W (US); SINGH) 31 juillet 1997 (1997-07-31) figure 1 ---	1-12
A	US 6 121 661 A (HSU LOUIS LU-CHEN ET AL) 19 septembre 2000 (2000-09-19) figure 4A ---	4
A	FR 2 681 472 A (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE) 19 mars 1993 (1993-03-19) cité dans la demande figures 2-4 ---	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux familles de brevets

Demande internationale No

PC 03/50045

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19801999	A	24-12-1998	JP DE US US	11008399 A 19801999 A1 2003057482 A1 6501146 B1	12-01-1999 24-12-1998 27-03-2003 31-12-2002
WO 0049661	A	24-08-2000	WO EP JP US	0049661 A1 1074050 A1 2002537657 A 6515332 B1	24-08-2000 07-02-2001 05-11-2002 04-02-2003
US 5635412	A	03-06-1997	US AT AU DE DE EP JP WO	5449925 A 170668 T 2431395 A 69504495 D1 69504495 T2 0758489 A1 10501097 T 9531009 A1	12-09-1995 15-09-1998 29-11-1995 08-10-1998 15-04-1999 19-02-1997 27-01-1998 16-11-1995
US 2001034116	A1	25-10-2001	KR	2001092551 A	26-10-2001
WO 9727629	A	31-07-1997	AU WO	1531797 A 9727629 A1	20-08-1997 31-07-1997
US 6121661	A	19-09-2000	US	6352882 B1	05-03-2002
FR 2681472	A	19-03-1993	FR DE DE EP JP JP US	2681472 A1 69231328 D1 69231328 T2 0533551 A1 3048201 B2 5211128 A 5374564 A	19-03-1993 14-09-2000 22-02-2001 24-03-1993 05-06-2000 20-08-1993 20-12-1994